

DIE WIRKUNG DES AQUA-PIK-GERÄTES BEI
DAUERGEBRAUCH AUF TASCHENTIEFEN,
BELÄGE, ZAHNSTEIN UND GINGIVITIDEN

E. J. Kolling

MAINZ 1973

— —

Aus der

Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz

Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. Dr. W. Ketterl

Die Wirkung des Aqua-Pik-Gerätes bei
Dauergebrauch auf Taschentiefen,
Beläge, Zahnstein und Gingivitiden

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

vorgelegt von
Ernst Josef Kolling
aus Uchtelfangen

Mainz 1973

Fachbereichsdekan: Professor Dr. med. Dr. med. dent. W. Ketterl

Referent: Professor Dr. med. Dr. med. dent. M. Herrmann

Korreferent: Professor Dr. med. Dr. med. dent. W. Ketterl



Die Wirkung des Aqua-Pik-Gerätes bei Dauergebrauch auf Taschentiefen, Beläge, Zahnstein und Gingivitiden

Einleitung

I. Das Parodontium

II. Beläge, Zahnstein und Gingivitiden

1. Entstehung und Zusammensetzung von Belägen und Zahnstein
2. Die Gingivitis
 - a) Das klinische Bild
 - b) Organdisposition
 - c) Endogene Faktoren
 - d) Exogene Faktoren
3. Die Gingivitis bei Kindern und Jugendlichen
4. Möglichkeiten der Therapie und der Prophylaxe
 - a) Konservative und chirurgische Behandlung
 - b) Reinigung mit der Zahnbürste
 - c) Die Munddusche
 - d) Die Balneotherapie

III. Eigene Versuche

1. Material und Methode
 - a) Das Aqua-Pik-Gerät
 - b) Die Probanden
 - c) Der PMA-Index
 - d) Der Mundhygiene-Index
 - e) Statistisches Verfahren
2. Ergebnisse

IV. Diskussion

V. Tabellen und Ergebnisse

VI. Zusammenfassung

VII. Literaturverzeichnis

Einleitung

Der Umfang der allgemeinen Hygiene unserer Bevölkerung hat sich mit dem steigenden Lebensstandard zweifellos erhöht. Leider spielt aber die Mundpflege bei vielen Menschen nur eine untergeordnete Rolle. Es werden zwar jährlich Millionen für Kosmetika ausgegeben, an eine neue Zahnbürste wird aber nur selten gedacht. Mit den Folgen dieser mangelhaften Mundhygiene wird der Zahnarzt ständig konfrontiert. Fast täglich sieht er Patienten mit starken Zahnsteinablagerungen und großflächigen Belägen auf den Zähnen; und ein Patient ohne pathologische Veränderungen am marginalen Parodontium zählt schon zu den Ausnahmen. Die Zahnärzte bemühen sich durch aufklärende Gespräche und durch Auslegen von Merkblättern, die Mundpflege ihrer Patienten zu verbessern. Diesem Thema wird heute auch in den Massenmedien mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Oft jedoch reicht das tägliche Zähneputzen mit Bürste und Zahncreme nicht aus, um eine optimale Pflege zu gewährleisten, sei es, weil nicht genügend Zeit dafür erübrigt oder weil die falsche Bürste bzw. Putzmethode angewandt wird.

Die Industrie hat nun einige Hilfsmittel auf den Markt gebracht, die die tägliche Mundpflege mit der Bürste wirkungsvoll unterstützen sollen. Dieser Aufgabe dient auch das Aqua-Pik-Gerät. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob die regelmäßige Anwendung dieses Gerätes zusätzlich zur täglichen Mundpflege mit der Zahnbürste einen günstigen Einfluß auf Zahnstein, Beläge, Tiefe der Zahnfleischtaschen und Gingivitiden hat.

I. Das Parodontium

Das Parodontium oder der Zahnhalteapparat setzt sich zusammen aus Gingiva, Periodontium, Wurzelzement und Alveolarknochen. Es ist aber sicher falsch, das Parodontium nur als ein Nebeneinander bestimmter Gewebsabschnitte zu sehen. Es stellt vielmehr ein biologisches System dar, das mit dem Zahn eine funktionelle Einheit bildet. Eine pathologische Veränderung auf einem Teilgebiet wird sich also immer auch auf die übrigen Abschnitte dieses Systems auswirken (WANNENMACHER (40)).

Die Gingiva ist der Teil des Parodontiums, an dem normalerweise pathologische Vorgänge zuerst sichtbar werden. Diese erstreckt sich von der Berührungsstelle mit dem Zahn bis zur Umschlagfalte, wobei man drei Abschnitte unterscheiden kann:

1. Die Interdentalspapille:

Es handelt sich dabei um den Teil der Gingiva, der in den Interdentalräumen liegt.

2. Die marginale Gingiva:

Dieser Gingivaabschnitt reicht girlandenförmig bis an die Schmelz-Zement-Grenze heran.

Oft wird die marginale Gingiva zusammen mit der Interdentalspapille auch als gingiva propria bezeichnet. Diese ist fest mit dem Periost verwachsen und somit unverschieblich. Ihre Farbe ist im Normalzustand blaßrosa, und oft erscheint sie leicht gekörnt (WANNENMACHER (40)).

3. Die angewachsene (attached) Gingiva oder gingiva alveolaris:

Dieser Teil ist glatt und grenzt sich gut von der gingiva propria durch seine wesentlich dunklere Farbe ab. Er geht in den Umschlagfalten in die Wangen-, Lippen- oder Mundbodenschleimhaut über.

In der gingiva propria haben wir ein Gewebe vor uns, das sehr schnell auf Einflüsse von außen und innen reagiert. Das hat sicher seinen Grund darin, daß die Blutversorgung einem terminalen Stromgebiet entspricht, d. h. es ist kein ausreichender Kollateralkreislauf vorhanden. Dadurch können in diesem Gebiet leicht Stoffwechselstörungen auftreten, die für viele pathologische Veränderungen verantwortlich sind (HOLZMANN (16), OSTERMANN (26), RATEITSCHAK u. EBERLE (28), FISCHER (9)).

II. Beläge, Zahnstein und Gingivitiden

1. Entstehung und Zusammensetzung von Belägen und Zahnstein

Zwischen der Entstehung von Belägen und Zahnstein auf der einen und dem pH-Wert und der Viskosität des Speichels auf der anderen Seite besteht ein ursächlicher Zusammenhang. Sinkt nämlich der pH-Wert unter 5, fällt ein Teil der normalerweise vorhandenen Schleimstoffe aus. Infolge mangelnder Mundhygiene bilden die ausgefallenen Schleimstoffe Ablagerungen auf den Zähnen, die durch die Aufnahme von Speiseresten und nicht zuletzt durch Bakterienzuwachs immer mehr an Umfang gewinnen. Dieser weiche weiße Belag gilt als der die Kariesentstehung am meisten begünstigende Faktor (PILZ, PLATHNER, TAATZ (27), MEYER (22), WANNENMACHER (40)).

Auch an der Entstehung des supragingivalen Zahnsteins ist der Speichel maßgeblich beteiligt; denn er enthält Phosphor- und Kalziumsalze, die durch die vorhandene Kohlensäure in Lösung gehalten werden. Verringert sich nun durch eine Viskositätsänderung des Speichels die CO_2 -Spannung, fallen die gelösten Salze aus. Außerdem sind noch andere Faktoren, wie Schleimstoffe und Mikroorganismen, an der Zahnsteinbildung beteiligt. Sie stellen die organische Matrix dar, die durch Verkalkung allmählich in den harten Zahnstein übergeht. Die subgingivalen Konkremente sind entsprechend ihrem höheren Gehalt an anorganischen Salzen sehr hart und haften fest an den Zahnhälsen. Es handelt sich dabei um Ausfällungen aus dem Sekret der entzündlich veränderten Gingiva (WANNENMACHER (40), BRÜNING (2), SCHROEDER, SCHAIT, MÜHLEMANN (35)).

2. Die Gingivitis

a) Das klinische Bild

Das klinische Bild der Gingivitis ist eindeutig. Je nach Schweregrad sind nur die Interdentalspapillen, die gingiva propria oder die gesamte Gingiva von den pathologischen Veränderungen betroffen. Die Schleimhaut ist gerötet, ödematös aufgequollen und blutet leicht. Das Zahnfleischbluten und die Schmerzen beim Zähneputzen sind auch meistens für den Patienten der Grund, den Zahnarzt aufzusuchen. Bei der Gingivitis handelt es sich um ein entzündliches Geschehen, das sich nur in den oberflächlichen Gewebsteilen abspielt und noch nicht in die Tiefe geht (RING (32), FISCHER (8)).

b) Organdisposition

Die Gingivitis ist fast immer ein multikausales Geschehen. Neben den endogenen und exogenen Faktoren, auf die ich noch eingehen werde, spielt die Disposition des Parodontiums eine entscheidende Rolle. WESKI (41) spricht in diesem Zusammenhang von einer Parodontalresistenz bzw. -insuffizienz. Je größer die Resistenz, um so größer müssen die hinzukommenden Störungen sein, um eine parodontale Erkrankung hervorzurufen. Die Parodontalresistenz ist von einem gut funktionierenden Gefäßapparat abhängig, damit der Stoffwechsel ungestört ablaufen kann (CECAVA (3), STAMM (38), WESKI (41), FEIN (6)).

Das Parodontium stellt aber ein kapilläres Endstromgebiet dar, d. h. es ist kein ausreichender Kollateralkreislauf vorhanden. Somit kann leicht

eine Verminderung der Durchblutung in den peripheren Abschnitten des Parodontiums auftreten. Die Endverzweigungen der Kapillaren bieten also keine guten Voraussetzungen für den parodontalen Blutkreislauf. Schon bei herabgesetzter physiologischer Anregung ist eine auffallende Strömungsverlangsamung zu beobachten, die natürlich auch zu einem verminderten örtlichen Stoffwechsel führt. Bald kommt es zur Stase, und die Gefäßwände verlieren ihre normale Permeabilität, was schließlich zum Auftreten von Ödemen und exsudativ entzündlichen Prozessen führt. Das Gewebe ist nun nicht mehr in der Lage, exogenen oder endogenen Störungen wirksam entgegenzutreten (CECAVA (3), HOLZMANN (16), STALM (38), WESKI (41), FEIN (6), SEEFELD (37), FISCHER (9)).

c) Endogene Faktoren

Wir kennen heute viele endogene Ursachen parodontaler Erkrankungen. Oftmals ist es gerade die Mundhöhle, in der sich pathologische Veränderungen des übrigen Organismus widerspiegeln. Allgemein bekannt sind die Parodontalerscheinungen bei Hypo- oder Avitaminosen (z. B. Skorbut). Hormonelle Dysregulationen wie der Diabetes mellitus oder Umstellungen im Hormonhaushalt, wie sie die Pubertät oder die Schwangerschaft mit sich bringen, sind manchmal an der entzündlich veränderten Gingiva zu erkennen. Nicht zuletzt sind es Krankheiten der blutbildenden Organe und der Gefäße, Stoffwechselstörungen und auch psychische Stress-Situationen, die zu einer mehr oder weniger ausgedehnten Gingivitis führen können (OSTERMANN (26), FINKE (7), RATEITSCHAK u. EBERLE (28), FEIN (6)).

d) Exogene Faktoren

Wenn man bei den exogenen Faktoren die iatrogenen Schädigungen wie überstehende Füllungs- und Kronenränder, zu hohe oder falsch gestaltete Kronen und Füllungen sowie die Parafunktionen nicht außer acht lassen darf, gelten doch Beläge und Zahnstein als die wichtigsten Ursachen, die zu einer Gingivitis führen. Dabei zeigt sich sowohl eine mechanische als auch eine toxische Beeinflussung. Durch den sich ständig vermehrenden Zahnstein wird ein Druck auf die Gingiva ausgeübt. Da das marginale Parodontium ein kapillares Endstromgebiet darstellt, treten sehr bald Zirkulationsstörungen auf, die zu einer Entzündung führen. Genauso wichtig wie dieser mechanische Druck ist der toxische Reiz, der von den Abbauprodukten der Bakterien herrührt. Dabei ist zu bedenken, daß ja die weichen Beläge zum größten Teil aus Mikroorganismen bestehen. Das Parodontium reagiert auf diese entzündlichen Reize mit der Tiefenwucherung des inneren Saumepithels, d. h. es bildet sich eine Zahnfleischtasche aus. Durch Ausfällungen aus dem Sekret dieser Tasche entstehen Konkremente, die sich am Zahnhals ablagern und ihrerseits wiederum ideale Schlupfwinkel für neue Bakterienansammlungen darstellen. So bildet sich ein *circulus vitiosus* aus, der zu schwerwiegenden Schäden und schließlich zum Verlust der Zähne führen kann (MEYER (22), SCHROEDER u. MÜHLEMANN (36), OSTERMANN (26), RIETHE (30/31), FISCHER (9), BEYERLE (1), WANNENMACHER (40)).

3. Die Gingivitis bei Kindern und Jugendlichen

Es ist unbestritten, daß die Erkrankungen des Zahnhalteapparates in den zivilisierten Ländern ein erschreckendes Ausmaß angenommen haben. Früher rechnete man diese Krankheiten nur dem fortgeschrittenen Alter zu. Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß heute schon ein großer Teil der Jugendlichen und sogar der Kinder an entzündlichen Zahnbetterkrankungen leidet. So haben MÜHLEMANN und MAZOR (23) bei einer Untersuchung von 1.350 Züricher Schulkindern im Alter von 7 bis 17 Jahren in 88 % aller Fälle eine Gingivitis und davon bei 37 % eine Gingivitis mit dem PMA-Grad 2 festgestellt. Diese Zahlen werden von den meisten anderen Untersuchungen bestätigt (WILSKE (42), KLUCZKA (19), MÜHLEMANN u. MAZOR (23), HARNDT (13), MUTSCHELKNAUSS (25)).

4. Möglichkeiten der Therapie und der Prophylaxe

a) Konservative und chirurgische Behandlung

Um eine wirksame Therapie der Parodontopathien durchzuführen, müssen zuerst die exogenen und endogenen Störfaktoren beseitigt werden. Das bedeutet in der Praxis die gründliche Entfernung von Zahnstein und Konkrementen sowie eine vollständige Säuberung der Zähne von weichen Belägen. Dazu kommen die Beseitigung überstehender Kronen- und Füllungsrän-der, das Einschleifen des Gebisses, Kürettagen und chirurgische Eingriffe. Eventuell schließt sich daran eine internistische Behandlung an, in deren Verlauf vorhandene endogene Faktoren beseitigt werden. Danach ist es notwendig, das parodontale Gewebe aus dem Zustand der Insuffizienz wieder in den Status der Re-

sistenz zu überführen. Das bedeutet, die Blutzirkulation und damit auch der örtliche Stoffwechsel müssen wieder angeregt werden. Dasselbe gilt auch für die Prophylaxe. Es ist sowohl wichtig, daß regelmäßig Beläge und Zahnstein entfernt werden, als auch notwendig, das Parodontium immer in einem Zustand der Resistenz zu erhalten (MEYER (22), WILSKE (42)).

b) Reinigung und Massage mit der Zahnbürste

Diesen Zustand der Resistenz erreicht man mit einer gründlichen Reinigung und Massage. Beide sollten stets miteinander verknüpft sein. Sowohl die Reinigung als auch die Massage werden mit einer geeigneten Zahnbürste und Zahncreme durchgeführt. Alle anderen Geräte sind lediglich Hilfsmittel, die die Zahnbürste nicht ersetzen können. Durch die Anwendung bestimmter Putzmethoden werden eine gute Reinigung der Zähne und eine gründliche Massage des Zahnfleisches erzielt (KETTERL (17), SCHNEIDER (34)).

c) Die Munddusche

Mit der Munddusche steht uns ein Gerät zur Verfügung, das die tägliche Mundpflege mit der Bürste wirkungsvoll unterstützen kann. Dabei kommt es durch den Wasserstrahl zu einer Reinigung der Interdentalräume und der Zahnfleischtaschen, d. h. die Bakterienbesiedlung der Taschen und die Belagmenge nehmen ab. Durch die Massage tritt eine Verbesserung der Blutzirkulation ein. Die Stase wird beseitigt, die Venen werden ausgepreßt, und das Transsudat wird schneller abtransportiert. Daraus resultiert ein Rückgang der Blutungsneigung

und der Sekretion sowie eine verbesserte Gefäßregulation und eine Festigung der Gingiva mit einer Abnahme der Taschentiefen. Gleichzeitig können durch Verwendung von warmem Wasser Überwärmungsbäder durchgeführt werden, die ebenfalls eine Anregung der Blutzirkulation zur Folge haben. Auch der Zusatz von Medikamenten zum Spülwasser ist möglich (LORENZ (21), TOTH (39), CECAVA (3), MÜNCH (24), HOLZMANN (16), STAMM (38), DÖRSCHUG (4), SEEFELD (37), RIETHE (29, 30)).

d) Die Balneotherapie

Bei der Balneotherapie der Parodontalerkrankungen handelt es sich mehr oder weniger um eine Mundduschenbehandlung in speziellen Heilbädern. Dabei spielen neben der Wirkung der Munddusche auch die chemischen Zusätze des jeweiligen Heilwassers eine Rolle. Nicht zu unterschätzen ist auch die psychische Komponente eines Kuraufenthaltes. Denn oft tritt schon allein durch den Milieuwechsel eine Besserung der Krankheit ein, die aber häufig wieder verlorenggeht, wenn der Patient in seine gewohnte Umgebung zurückkehrt (ROST (33), GASSER (10), KETTERL (17)).

III. Eigene Versuche

1. Material und Methode

a) Das Aqua-Pik-Gerät

Das Aqua-Pik-Gerät, Modell 41⁺), besteht im wesentlichen aus einem Wasserbehälter, einer Elektropumpe sowie einer Wasserzuleitung mit Hand- und Mundstück. Der Wasserstrahl wird in der Minute 1200mal unterbrochen, so daß kein kontinuierlicher, sondern ein pulsierender Wasserstrahl entsteht. Seine Intensität läßt sich stufenlos regeln.

Der Proband führt das Mundstück - ähnlich wie eine Zahnbürste - an Zahnfleisch und Zähnen entlang. Der pulsierende Wasserstrahl soll nach Angaben des Herstellers "alle Speisereste, Beläge, Mikroorganismen und sonstige fäulniserregende Stoffe fortspülen". Dazu "kommt es durch den pulsierenden Druck zu einer Massage des Zahnfleisches, die charakteristische Belebung des Gewebes mit erhöhter Blutzirkulation und Anregung des Stoffwechsels bewirkt und darüber hinaus ein subjektives Gefühl der Frische und Vitalität verleiht."

Die Spülungen wurden dreimal am Tag nach den Mahlzeiten durchgeführt, und zwar jeweils mit einem Behälter Wasser. Sie wurden entweder von den Erzieherinnen oder von den Doktoranden beaufsichtigt.

+) In Deutschland von der Firma Grötsch-Dental, Nürnberg, vertrieben

b) Die Probanden

Die Versuche wurden im Städtischen Kinderheim in Mainz durchgeführt. Dadurch waren zwei wichtige Voraussetzungen erfüllt:

1. gleiche Ernährung,
2. annähernd gleiche Lebensgewohnheiten.

Das Kinderheim besteht aus sieben verschiedenen Häusern, von denen sechs als Unterkunftsgebäude dienen. Die Kinder sind nach ihrem Alter und Geschlecht auf die einzelnen Häuser verteilt. Im Haus I leben die Kinder, die noch nicht zur Schule gehen. In den Häusern III und V sind die schulpflichtigen Kinder bis zum Alter von ca. zehn Jahren untergebracht. Die älteren schulpflichtigen Kinder wohnen, nach Geschlechtern getrennt, in den Häusern II und IV, und zwar die Mädchen in Haus II und die Jungen in Haus IV. Im Lehrlingsheim haben die Jungen ihre Unterkunft, die schon aus der Hauptschule entlassen sind oder die eine weiterführende Schule besuchen.

Aus dieser Verteilung der Kinder auf einzelne Häuser ergab sich auch die Einteilung in Versuchs- und Kontrollgruppen. Da je zwei Häuser von den Kindern im Alter von sechs bis zehn Jahren und zwei Häuser von Neun- bis Fünfzehnjährigen bewohnt sind, lag es natürlich nahe, jeweils die Kinder des einen Hauses als Versuchsgruppe und die Kinder des anderen Hauses als Kontrollgruppe zu wählen. Bei den vorschulpflichtigen Kindern und im Lehrlingsheim wurden innerhalb desselben Gebäudes eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe gebildet. So ergab sich, nach Alter und Häusern getrennt, folgende Aufteilung in Gruppen, die miteinander verglichen werden sollten:

Haus-II- Versuchsgruppe	./.	Haus-IV- Kontrollgruppe
Haus-III- Versuchsgruppe	./.	Haus-V- Kontrollgruppe
Haus-I- Versuchsgruppe	./.	Haus-I- Kontrollgruppe
Lehrlingsheim- Versuchsgruppe	./.	Lehrlingsheim- Kontrollgruppe

In denselben Probandengruppen wurden auch die Kariesreduktion (HARNISCH (14)), die Änderung des pH-Wertes und der Fließrate des Speichels (KRAMANN (20)) sowie die Änderung der Bakteriendichte der Mundhöhle (HAESSLER (12)) untersucht.

Die Beurteilung der Gingivitiden, Zahnfleischtaschen, Belag- und Zahnsteinbildung erfolgte vor Beginn des Versuches (April 1971), in einer Zwischenuntersuchung (Oktober 1971) und in einer Enduntersuchung (Mai 1972). Den Untersuchungsraum dunkelten wir etwas ab und benutzten eine künstliche Lichtquelle, um möglichst gleiche Bedingungen zu erhalten. Jedes Kind mußte sich unmittelbar vor der Untersuchung gründlich die Zähne putzen.

Bei den Probanden wurden die submandibulären Lymphknoten, die Zunge und die Schleimhautverhältnisse im Mund- und Rachenraum begutachtet. Mit einem Parodontometer wurden bukkal oder labial und palatinal oder lingual an jedem Zahn die Taschentiefen gemessen. Die Summe der Taschentiefen in Millimetern, geteilt durch die Anzahl der Taschen, ergab den Index für die Zahnfleischtaschen.

Die Gingivaverhältnisse wurden mit Hilfe des PMA-Index beurteilt.

c) Der PMA-Index

Bei der Beurteilung der Gingiva mittels PMA-Index werden die Papille (P), das marginale Parodontium (M) und die angewachsene (attached) Gingiva (A) jedes einzelnen Zahnes begutachtet und nach MÜH-LEMANN (ENGELBERGER (5)) aufgrund der pathologischen Veränderungen in Stufen von 0 - 4 eingeteilt:

- 0 = Normale entzündungsfreie Gingiva
- 1 = Die Interdentalspapille und das marginale Parodontium erscheinen normal. Bei schonungsvoller Sondierung des sulcus gingivae mit einer stumpfen Sonde tritt jedoch ein leichtes Bluten auf.
- 2 = Die Papille, das marginale Parodontium oder die attached Gingiva sind deutlich entzündlich verfärbt. Auf Sondierung tritt Blut aus. Es ist aber noch keine ödematöse Verdickung zu erkennen.
- 3 = Die Gingiva zeigt eine entzündliche Schwellung mit oder ohne Farbveränderung, die leicht blutet (nicht-blutende Zahnfleischhyperplasien ohne entzündliche Verfärbung werden als entzündungsfrei angesehen).
- 4 = Es zeigen sich zusätzliche Ulzerationen.

Die Untersuchung lief so ab, daß die Gingiva an jedem Zahn mit dem Auge und mit einer stumpfen Sonde auf die vorgenannten Veränderungen hin geprüft wurde. Die Anzahl der Veränderungen, jeweils auf

die Papille, das marginale Parodontium und die attached Gingiva bezogen, ergab die PMA-Zahl. Nach dieser Zahl wurde die Gingivitis in Grade eingeteilt:

- Grad I = leichte Gingivitis,
P entzündet,
1-0-0 bis 2-1-0;
- Grad II = mittlere Gingivitis,
P und M entzündet,
3-2-0 bis 5-2-0;
- Grad III = schwere Gingivitis,
P, M und A entzündet,
6-2-1 bis 8-3-1;
- Grad IV = sehr schwere Gingivitis,
P, M und A entzündet,
9-3-1 und darüber.

Diese Skala läßt sowohl die Ausdehnung als auch die Schwere der entzündlichen Veränderungen erkennen (MASSLER, SHOUR und CHOPRA nach ENGELBERGER (5), MÜHLEMANN nach ENGELBERGER (5)).

Zum Schluß der klinischen Untersuchungen wurde dann der Umfang der weichen Beläge und des Zahnsteins mit Hilfe des Mundhygiene-Index bestimmt.

d) Der Mundhygiene-Index

Um Beläge und Zahnstein quantitativ zu erfassen, wurde das "vereinfachte Verfahren zur Bestimmung des Mundhygiene-Index" nach GREEN und VERMILLION (11) angewandt. Dabei wird in jeder Kieferhälfte der erste voll durchgebrochene Zahn hinter dem zweiten Prämolaren untersucht, und zwar im Oberkiefer die bukkale und im Unterkiefer die linguale Fläche. Im Frontzahnbereich werden die labialen Flächen des oberen rechten und des unteren linken mittleren Schneidezahns zur Beurteilung herangezogen.

Die Untersuchung auf Zahnstein erfolgte nach GREEN und VERMILLION (11) mit der Sonde. Die Einteilung der Zahnsteinmenge wurde folgendermaßen vorgenommen:

- 0 = kein Zahnstein;
- 1 = weniger als $\frac{1}{3}$ der Zahnfläche ist bedeckt;
- 2 = mehr als $\frac{1}{3}$ und weniger als $\frac{2}{3}$ der Zahnfläche ist bedeckt;
- 3 = mehr als $\frac{2}{3}$ der Zahnfläche ist bedeckt.

Die Summe aus diesen Ergebnissen, geteilt durch die Anzahl der untersuchten Flächen, ergab den Zahnstein-Index.

Der Belag-Index wurde nach dem gleichen Verfahren ermittelt. Der einzige Unterschied bestand in der Methode, die Beläge quantitativ zu bestimmen, d. h. sie sichtbar zu machen. Zum Anfärben wurde eine gesättigte alkoholische Lösung von basischem Fuchsin benutzt (KETTERL und WIPFEL (18)). Die Kinder mußten mit einem Gemisch aus 0,5 ml dieser Lösung und 20 ml Wasser eine Minute lang spülen. Daraufhin wurde der Belag-Index ermittelt.

e) Statistisches Verfahren

1. Die Ergebnisse zwischen den Versuchs- und den entsprechenden Kontrollgruppen werden pro Variable und Altersklasse in Tabellen aufgeführt (Tab. 1 - 8).
2. Die Differenz Enduntersuchung ./.. Anfangsuntersuchung wird in Strichdiagrammen dargestellt (Abb. 9 - 12).

3. Zur Prüfung auf Häufigkeitsunterschiede bei den einzelnen Variablen zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen wird der χ^2 -Test herangezogen (Tab. 13 - 15).

(HASELOFF, HOFFMANN (15))

2. Ergebnisse

In den Tabellen 1 und 2 sind die Einzelergebnisse der unter 6jährigen Kinder aufgeführt und in Abb. 9 die Differenzen zwischen End- und Anfangsuntersuchung in Strichdiagrammen dargestellt. Die Tabellen 3 und 4 zeigen die Einzelergebnisse der 6- bis 10jährigen und die Abb. 10 die Differenzen zwischen End- und Anfangsuntersuchung derselben Altersgruppe. In den Tabellen 5 und 6 sind die Meßwerte für die Altersgruppe der 10- bis 14jährigen und in Abb. 11 die entsprechenden Differenzen aufgeführt. Tabelle 7 und 8 sowie Abb. 12 zeigen das gleiche für die über 14jährigen.

Aus den Abbildungen 9 bis 12 kann man, jeweils nach Altersklassen, Versuchs- und Kontrollgruppen sowie den einzelnen Variablen getrennt, entnehmen, bei wievielen Probanden eine Veränderung eingetreten ist und wie groß diese Veränderungen sind. Dabei bedeutet das Minuszeichen immer eine Verbesserung und das Pluszeichen eine Verschlechterung gegenüber der Ausgangslage.

In Tabelle 13 sind die Änderungen der Taschentiefen zwischen Versuchs- und Kontrollgruppen aufgeführt, und zwar die Ergebnisse für jede Altersklasse getrennt, sowie das Gesamtergebnis. Der errechnete χ^2 -Wert beträgt 5,38 und ist kleiner als der für 5 % tabellierte Wert von 5,99. Anhand der Unter-

suchungsergebnisse läßt sich somit keine statistisch auffällige Häufigkeit erkennen.

Tabelle 14 zeigt die Änderungen der Belagstärke zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen, wieder getrennt nach den Altersklassen (Häusern), und das Gesamtergebnis. Der χ^2 -Wert beträgt 9,18. Er ist somit größer als der tabellierte Wert für 5 % von 5,99, aber kleiner als der Wert für 1 % von 9,21. Das Ergebnis ist statistisch auffällig.

In Tabelle 15 ist der PMA-Index nach dem gleichen Schema aufgeführt. Der errechnete χ^2 -Wert ist 5,72. Er ist kleiner als der Wert für 5 % von 5,99. Die Häufigkeitsverteilung läßt sich nicht statistisch sichern.

Auf eine Tabellierung der Ergebnisse, die die Änderung des Zahnsteinbefalls betreffen, wird verzichtet. Wie aus Abb. 9 - 12 ersichtlich, ergeben sich zu wenige Änderungen, so daß der χ^2 -Test nicht durchgeführt werden kann.

(HASELOFF, HOFFMANN (15))

IV. Diskussion

Es zeigte sich im Laufe des Jahres, in dem der Versuch lief, daß doch viele Kinder für unsere Untersuchungen ausfielen, weil sie zu ihren Eltern zurückkehrten oder aus einem anderen Grund das Heim verließen. So konnten schließlich nur noch 52 von anfänglich 86 Kindern zur Enduntersuchung herangezogen werden.

Die Tatsache, daß in Haus I kein Unterschied zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe festgestellt werden konnte, läßt sich mit dem Alter der Kinder erklären. Es handelte sich hier vorwiegend um Drei- bis Vierjährige, die den Sinn des ganzen Versuchs nicht verstanden und das Gerät mehr oder weniger als Spielzeug ansahen. Zwar waren sie mit Eifer bei der Sache, doch wenn gerade niemand kontrollierte, waren die Mundspülungen nicht sehr effektiv.

Die geringen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen im Lehrlingsheim sind wohl auf die große Zahl der Ab- und Zugänge in diesem Haus zurückzuführen. Dadurch blieben zur Enduntersuchung nur noch vier Versuchspersonen übrig. Diese Tatsache und auch die nicht eben glückliche Auswahl dieser Personen hinsichtlich ihres Aufwandes für die Mundpflege mögen für das Ergebnis in diesem Haus verantwortlich sein.

Die Resultate bei den anderen Gruppen haben gezeigt, daß das Aqua-Pik-Gerät, richtig und regelmäßig angewandt, eine Verminderung der Taschentiefen und der Belagbildung sowie einen Rückgang der Gingivitiden mit sich bringen kann. Eine Hemmung der Zahnsteinbildung konnte nicht beobachtet werden; doch war dafür wohl einerseits die Zeit zu kurz und andererseits der Zahnsteinbefall bei den Kindern nicht so groß, daß überhaupt ein statistisch verwertbares Ergebnis zu erwarten gewesen wäre.

Das Aqua-Pik-Gerät ist geeignet, die tägliche Mundpflege mit der Zahnbürste wirkungsvoll zu unterstützen und zu ergänzen.

V. Tabellen und Ergebnisse

Tab.: 1

Haus I Versuchsgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m w	Zahnfleischschaschen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
06	04	1	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	4	4	3	-1	1	1	1	0
07	06	1	1,1	1,0	1,0	-0,1	0	0	0	0	5	5	5	0	1	1	1	0
08	04	2	1,0	1,1	1,1	+0,1	0	0	0	0	5	5	6	+1	1	1	1	0
09	05	1	1,1	1,1	1,2	+0,1	0	1	1	+1	4	6	6	+2	1	1	1	0
10	04	2	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	4	4	3	-1	1	1	1	0

Tab.: 2

Haus I Kontrollgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m 2 w	Zahnfleischtaschen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
01	05	2	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	5	5	3	-2	1	1	1	0
02	06	1	1,3	1,5	1,2	-0,1	2	4	2	0	5	6	6	+1	1	1	1	0
03	05	1	1,2	1,2	1,2	0	0	0	2	+2	6	6	6	0	1	1	1	0
04	05	2	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	4	4	3	-1	1	1	1	0
05	03	2	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	4	5	5	+1	1	1	1	0

Tab.: 3

Haus III Versuchsgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m 2 w	Zahnfleischtaschen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
24	08	1	1,3	1,1	1,0	-0,3	1	1	0	-1	5	4	3	-2	1	1	1	0
25	08	1	1,2	1,0	1,0	-0,2	0	0	0	0	4	5	1	-3	1	1	3	+2
26	08	1	1,4	1,1	1,3	-0,1	0	0	1	+1	4	4	4	0	1	1	1	0
27	06	1	1,0	1,1	1,0	0	0	0	0	0	5	5	5	0	1	1	1	0
28	07	2	1,1	1,1	1,0	-0,1	2	3	0	-2	4	3	3	-1	1	1	1	0
29	06	2	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	2	3	3	+1	1	2	1	0
30	05	2	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	5	5	6	+1	1	1	1	0
32	08	1	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	5	5	4	-1	1	1	1	0
33	05	2	1,2	1,1	1,1	-0,1	2	0	0	-2	3	6	4	+1	1	1	1	0

Tab.: 4

Haus V Kontrollgruppe

Nr.	Alter	Geschl. 1 m 2 w	Zahnfleischschaschen				PKA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
47	09	1	1,1	1,1	1,0	-0,1	1	2	0	-1	5	5	4	-1	1	1	1	0
48	10	1	1,1	1,1	1,1	0	1	0	0	-1	6	6	6	0	1	1	1	0
49	08	1	1,2	1,0	1,0	-0,2	0	0	0	0	6	6	6	0	1	1	1	0
50	07	1	1,1	1,1	1,1	0	0	1	1	+1	6	6	6	0	1	1	1	0
51	07	2	1,1	1,1	1,1	0	0	0	0	0	6	5	6	0	1	1	1	0
52	09	2	1,2	1,1	1,3	+0,1	2	0	3	+1	3	5	3	0	1	1	1	0
53	10	1	1,2	1,2	1,5	+0,3	0	2	3	+3	6	6	6	0	1	1	2	+1

Tab.: 5

Haus II Versuchsgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m 2 w	Zahnfleischtrachechen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
11	12	2	1,0	1,1	1,0	0	0	0	0	0	4	4	2	-2	1	1	1	0
12	11	2	1,1	1,0	1,0	-0,1	2	0	0	-2	3	3	3	0	1	1	1	0
13	11	2	1,1	1,0	1,0	-0,1	0	0	0	0	4	4	3	-1	1	1	2	+1
14	09	2	1,1	1,0	1,0	-0,1	1	0	0	-1	5	4	3	-2	1	1	1	0
15	13	2	1,3	1,0	1,0	-0,3	0	0	0	0	3	2	2	-1	1	1	1	0
16	08	2	1,1	1,0	1,0	-0,1	0	0	0	0	5	4	3	-2	1	1	1	0
17	07	2	1,3	1,2	1,4	+0,1	2	0	2	0	6	5	6	0	1	1	1	0
19	09	2	1,0	1,0	1,0	0	2	0	0	-2	4	4	3	-1	1	1	1	0

Tab.: 6

Haus IV Kontrollgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m 2 w	Zahnfleischtaschen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
37	12	1	1,1	1,1	1,2	+0,1	2	0	2	0	4	5	4	0	1	1	1	0
38	11	1	1,0	1,1	1,2	+0,2	0	0	2	+2	5	4	5	0	1	1	1	0
39	11	1	1,0	1,0	1,1	+0,1	0	0	0	0	4	4	4	0	1	1	1	0
40	13	1	1,1	1,1	1,2	+0,1	1	2	2	+1	6	6	6	0	2	2	1	-1
41	10	1	1,0	1,0	1,0	0	1	0	0	-1	3	4	4	+1	1	1	1	0
42	11	1	1,1	1,2	1,4	+0,3	1	0	0	-1	5	5	6	+1	1	1	1	0
43	10	1	1,1	1,1	1,2	+0,1	0	0	3	+3	5	5	5	0	1	1	1	0
45	10	1	1,0	1,1	1,2	+0,2	0	0	2	+2	4	4	6	+2	1	1	1	0

Tab.: 7

Lehrlingsheim Versuchsgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m 2 w	Zahnfleischschessen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
54	12	1	1,4	1,0	1,0	-0,4	1	0	0	-1	5	4	3	-2	1	1	1	0
58	15	1	1,6	1,2	1,1	-0,5	1	0	0	-1	3	6	5	+2	1	1	1	0
61	13	1	1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	4	5	4	0	1	1	1	0
62	12	1	1,6	1,0	1,0	-0,6	0	0	0	0	5	5	5	0	1	1	1	0

Tab.: 8

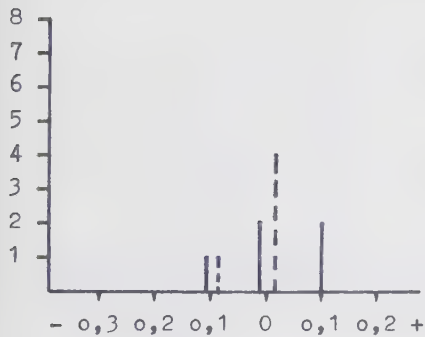
Lehrlingsheim Kontrollgruppe

Nr.	Al- ter	Ge- schl. 1 m 2 w	Zahnfleischtaschen				PMA - Index				Beläge				Zahnstein			
			1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.	1.	2.	3.	3.-1.
55	16	1	1,3	1,0	1,0	-0,3	0	0	0	0	4	5	4	0	1	1	1	0
56	13	1	1,0	1,0	1,0	0	1	0	0	-1	4	5	5	+1	2	2	3	+1
57	15	1	1,1	1,0	1,1	0	2	2	2	0	3	4	5	+2	1	1	1	0
59	14	1	1,3	1,1	1,2	-0,1	0	0	0	0	4	4	5	+1	2	1	1	-1
60	16	1	1,2	1,0	1,1	-0,1	0	0	1	+1	3	6	6	+3	1	1	2	+1
63	13	1	1,2	1,0	1,0	-0,2	0	0	0	0	3	4	3	0	1	1	1	0

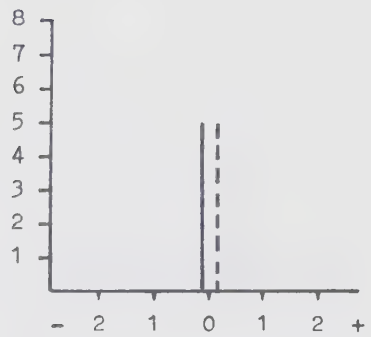
Abb.: 9

Haus I Versuch - Haus I Kontrolle

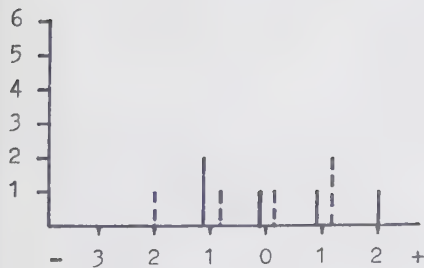
Anzahl der
Probanden



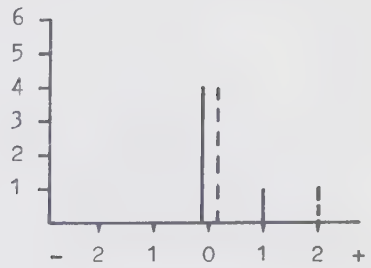
Zahnfleischtaschen



Zahnstein



Beläge

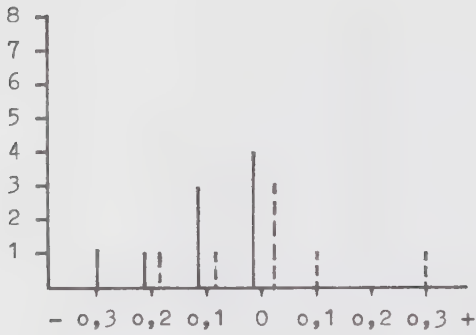


PMA - Index

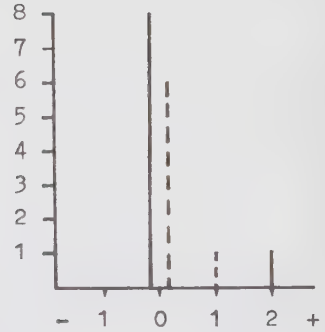
| = Versuchsgruppe
 | = Kontrollgruppe

Abb.: 10 Haus III Versuch - Haus V Kontrolle

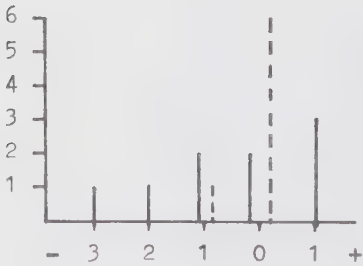
Anzahl der
Probanden



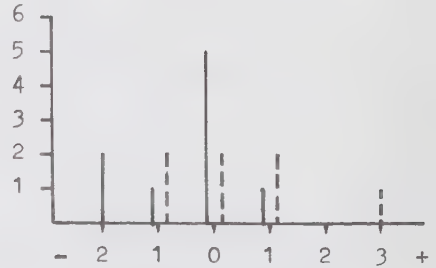
Zahnfleischtaschen



Zahnstein



Beläge



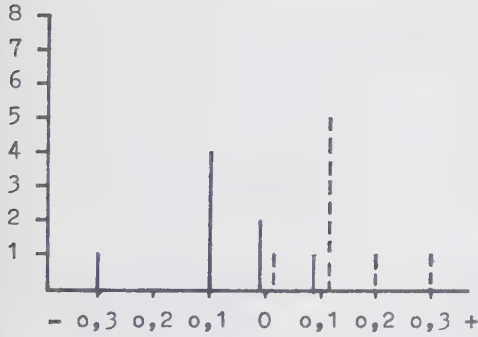
PMA - Index

| = Versuchsgruppe
| | = Kontrollgruppe

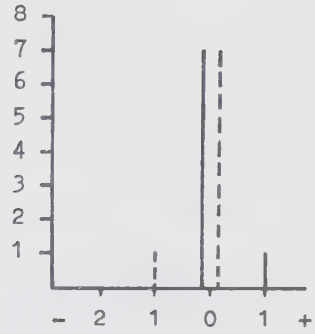
Abb.: 11

Haus II Versuch - Haus IV Kontrolle

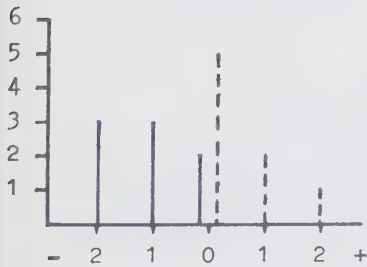
Anzahl der
Probanden



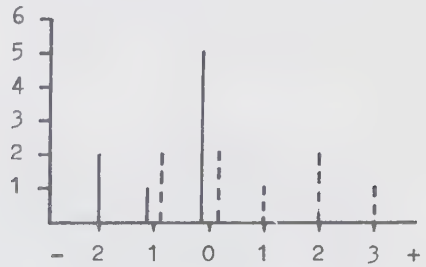
Zahnfleischtaschen



Zahnstein



Beläge

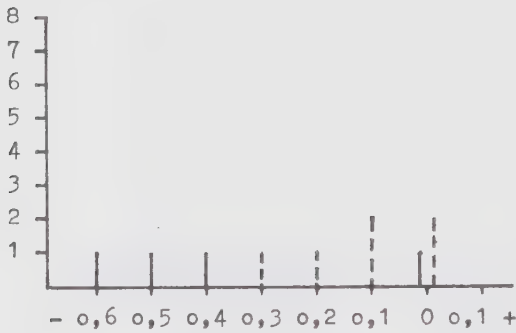


PMA - Index

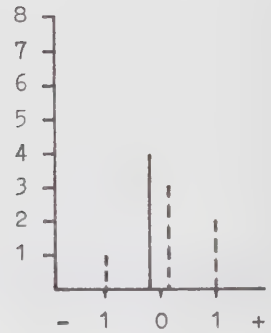
| = Versuchsgruppe
 : = Kontrollgruppe

Abb.: 12 Lehlingsheim Vers. - Lehlingsheim Kontr.

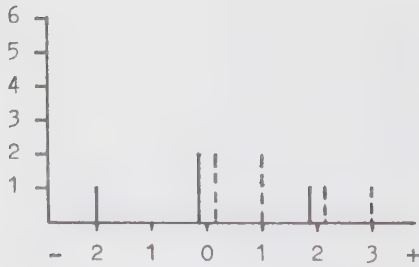
Anzahl der
Probanden



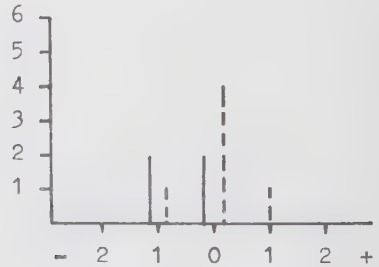
Zahnfleischtaschen



Zahnstein



Beläge



PMA - Index

| = Versuchsgruppe
 | | = Kontrollgruppe

Tab.: 13

Zahnfleischtaschentiefen

Differenz: Enduntersuchung - Anfangsuntersuchung

Haus I Versuch -
Haus I Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	1	2	2	5
K	1	4	0	5

Haus II Versuch -
Haus IV Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	5	2	1	8
K	0	1	7	8

Haus III Versuch -
Haus V Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	5	4	0	9
K	2	3	2	7

Lehrlingsheim Versuch -
Lehrlingsheim Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	3	1	0	4
K	4	2	0	6

Gesamtergebnis

	-		0		+		ges.
	b	e	b	e	b	e	
V	14	10,5	9	9,5	3	6	26
K	7	10,5	10	9,5	9	6	26

b = beobachteter Wert

e = erwarteter Wert

errechneter χ^2 -Wert = 5,38

tabel.-Wert für 5% = 5,99

tabel.-Wert für 1% = 9,21

Tab.: 14

Beläge

Differenz: Enduntersuchung - Anfangsuntersuchung

Haus I Versuch -

Haus I Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	2	1	2	5
K	2	1	2	5

Haus II Versuch -

Haus IV Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	6	2	0	8
K	0	5	3	8

Haus III Versuch -

Haus V Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	4	2	3	9
K	1	6	0	7

Lehrlingsheim Versuch -

Lehrlingsheim Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	1	2	1	4
K	0	2	4	6

Gesamtergebnis

	-		0		+		ges.
	b	e	b	e	b	e	
V	13	8	7	10,5	6	7,5	26
K	3	8	14	10,5	9	7,5	26

b = beobachteter Wert

e = erwarteter Wert

errechneter χ^2 -Wert = 9,18

tabel.-Wert für 5% = 5,99

tabel.-Wert für 1% = 9,21

Tab.: 15

PMA -Index

Differenz: Enduntersuchung - Anfangsuntersuchung

Haus I Versuch -
Haus I Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	0	4	1	5
K	0	4	1	5

Haus II Versuch -
Haus IV Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	3	5	0	8
K	2	2	4	8

Haus III Versuch -
Haus V Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	3	5	1	9
K	2	2	3	7

Lehrlingsheim Versuch -
Lehrlingsheim Kontrolle

	-	0	+	ges.
V	2	2	0	4
K	1	4	1	6

Gesamtergebnis

	-		0		+		ges.
	b	e	b	e	b	e	
V	8	6,5	16	14	2	5,5	26
K	5	6,5	12	14	9	5,5	26

b = beobachteter Wert

e = erwarteter Wert

errechneter χ^2 -Wert = 5,72

tabel.-Wert für 5% = 5,99

tabel.-Wert für 1% = 9,21

VI. Zusammenfassung

Im ersten Teil der Arbeit wird auf die Morphologie des Parodontiums und auf die Entstehung und Zusammensetzung von Belägen und Zahnstein eingegangen. Dann werden die Faktoren beschrieben, die für eine Gingivitis verantwortlich sind. Es wird dargelegt, daß gerade Beläge und Zahnstein zusammen mit iatrogenen und endogenen Faktoren eine Insuffizienz des Parodontiums bewirken und schließlich zu entzündlichen Veränderungen führen können, die heute vielfach schon im Jugend- und Kindesalter zu beobachten sind. Danach wird aufgezeigt, wie man mit Hilfe konservativer und chirurgischer Behandlung, durch eine richtige und gründliche Mundpflege mit der Zahnbürste und zusätzlich durch eine Mundduschenbehandlung - sei es zu Hause oder als Balneotherapie in einem Heilbad - diesen pathologischen Veränderungen vorbeugen kann.

Im nächsten Teil werden die eigenen Versuche dargestellt. In dem Kapitel "Material und Methode" wird zuerst das Aqua-Pik-Gerät in Handhabung und Wirkungsweise beschrieben. Es folgt ein Bericht über die Probanden und die Untersuchungsmethoden.

Die Versuche wurden im Städtischen Kinderheim in Mainz durchgeführt. Die Kinder waren in vier Altersklassen eingeteilt, von denen in jeder Altersklasse die eine Hälfte die Versuchsgruppe und die andere Hälfte die Kontrollgruppe bildete. Insgesamt waren es 52 Probanden, also 26 in der Versuchs- und 26 in der Kontrollgruppe. Es wurden drei Untersuchungen durchgeführt, und zwar die Erstuntersuchung vor Beginn des Versuches (April 1971), eine Zwischenuntersuchung (Oktober 1971) und die Enduntersuchung (Mai 1972). Dabei erfolgte bei jeder Versuchsperson eine gründliche Inspektion der Schleimhautverhältnisse im Mund- und Rachenraum. Es wurde bei den

Probanden an jedem Zahn jeweils an zwei Stellen die Tiefe der Zahnfleischtasche gemessen. Um den PMA-Index zu ermitteln, wurde der Zustand der Papillen sowie der marginalen und der angewachsenen Gingiva mit dem Auge und mit Hilfe einer stumpfen Sonde begutachtet. Danach wurde die Zahnsteinmenge ebenfalls mit einer Sonde ermittelt und der Umfang der weichen Beläge durch Anfärben mit einer alkoholischen Fuchsinlösung bestimmt.

Am Ende des Kapitels folgt eine Beschreibung des statistischen Verfahrens.

In den Untersuchungsergebnissen zeigt es sich, daß mit dem Aqua-Pik-Gerät bei richtiger und dauernder Anwendung durchaus Erfolge zu erzielen sind. Zwar ergibt nur die Wirkung auf Beläge einen statistisch auffälligen Wert, doch lassen die Ergebnisse für die Abnahme der Taschentiefen und der Gingivitiden einen deutlichen Trend erkennen. Lediglich auf die Zahnsteinbildung konnte keine Wirkung beobachtet werden.

Die Bakterienbesiedlung der Mundhöhle sowie der pH-Wert und die Fließrate des Speichels werden durch die Benutzung des Aqua-Pik-Gerätes im Sinne der Prophylaxe günstig beeinflusst (HAESSLER (12), KRAMANN (20)).

II. Literaturverzeichnis

1. BEYERLE, K., 1959 Die ätiologischen Grundlagen der Parodontopathien
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 69 (1959),
285 - 288
2. BRÜNING, H. R., 1970 Zeitaufwand für Zahnstein- und Konkremententfernung
Med. Diss. Mainz, 1970
3. CECAVA, J., 1960 Bedeutung der Irrigationen bei Erkrankungen des Parodontiums
Dtsch. Stomat. 10 (1960), 746 - 750
4. DÖRSCHUG, H., 1962 Untersuchungen über den Wert einer Arteriolenfunktionsprüfung für die objektive Beurteilung balneotherapeutischer Maßnahmen am Parodontium
Med. Diss. Tübingen, 1962
5. ENGELBERGER, A., 1960 P-M-A-Index
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 70 (1960),
222 - 231
6. FEIN, U., 1964 Experimentelle und klinische Erfahrung mit der Munddusche bei Zahnbett-
erkrankungen
Med. Diss. Bonn, 1964
7. FINKE, N., 1964 Beitrag zur Frage der Ätiologie und kausalen Genese der Parodontopathien
Zahnärztl. Welt 65 (1964), 360 - 364

8. FISCHER, C. H., 1955 Parodontium marginale, Erkrankungen, Klinik und Therapie
Sonderdruck aus: Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bd. 2, München - Berlin (1955), 575 - 616

9. FISCHER, K., 1960 Neue Wege in der Behandlung der Parodontopathien
Zahnärztl. Welt 61 (1960), 95 - 100

10. GASSER, R., 1967 Ergebnisse der Mundbädertherapie
Öst. Z. Stomat. 64 (1967), 64 - 73

11. GREEN, J. C., und
J. R. VERMILLION, 1964 The Simplified Oral Hygiene Index
J. Amer. dent. Ass. 68 (1964), 7 - 13

12. HAESSLER, D., 1973 Veränderungen der Bakterienflora der Mundhöhle bei Dauergebrauch der Munddusche Aqua-Pik
Med. Diss. Mainz, 1973 (im Druck)

13. HARNDT, E., 1956 Parodontale Erkrankungen im Milchgebiß und ihre Bedeutung für die Ätiologie der Parodontitis
Zahnärztl. Rdsch. 65 (1956), 540 - 54

14. HARNISCH, H., 1973 Die Wirkung des Aqua-Pik-Gerätes bei Dauergebrauch auf die Häufigkeit des Auftretens kariöser Defekte
Med. Diss. Mainz, 1973 (im Druck)

15. HASELOFF, O. W., und
H. J. HOFFMANN, 1965 Kleines Lehrbuch der Statistik (1965), 148 - 163, 242

16. HOLZMANN, R., 1968 Untersuchungen über die therapeutische Wirksamkeit von Medikamenten bei der Behandlung marginaler Parodontopathien in Kombination mit der Mundbadeanlage nach Dr. H. von Weißenfluh
Med. Diss. Mainz, 1968
17. KETTERL, W., 1965 Kritische Betrachtung zur Mundbäderbehandlung
DDZ 19 (1965), 533 - 537
18. KETTERL, W., und
W. D. WIPFEL, 1970 Die Probleme des Plaque-Nachweises durch Fuchssineinfärbung
DDZ 24 (1970), 538 - 540
19. KLUCZKA, J., 1963 Parodontopathien bei Jugendlichen
Zahnärztl. Rdsch. 64 (1963), 34 - 41
20. KRAMANN, P., 1973 Über die Veränderung des Speichel-pH-Wertes und der Fließrate nach Dauergebrauch der Munddusche Aqua-Pik
Med. Diss. Mainz, 1973 (im Druck)
21. LORENZ, O., 1967 Mundduschenbehandlung
Med. Klin. 62 (1967), 618
22. MEYER, O. E., 1968 Wissenschaftliche Erläuterung zum Behandlungssystem mit dem Paradento-Spray
Zahnärztl. Rdsch. 69 (1968), 312 - 314
23. MÜHLEMANN, H. R., und
Z. S. MAZOR, 1958 Gingivitis in Zürich School Children
Helv. odont. Acta 2 (1958), 13

24. MÜNCH, F. C., 1959 Das tägliche Mundbrausebad
DDZ 13 (1959), 456 - 457
25. MUTSCHELKNAUSS, R., Zur Behandlung der juvenilen Parodontopathien
1968 Dtsch. Zahnärztl. Z. 23 (1968),
1262 - 1268
26. OSTERMANN, H., 1967 Die Behandlung der Parodontopathia
inflammata superficialis mit der
v.-Weißénfluh'schen Mundbadeanlage
Med. Diss. Mainz, 1967
27. PILZ, W., Grundlagen der Kariologie und Endodont
C. H. PLATHNER und München (1969), 135 - 140
H. TAATZ, 1969
28. RATEITSCHAK, K., und Juvenile Parodontopathien
P. EBERLE, 1963 Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 73 (1963),
809 - 824
29. RIETHE, P., 1969 Hilfsmittel zur Hygiene des inter-
dentalen Raumes
Dtsch. Zahnärztl. Z. 24 (1969),
123 - 129
30. RIETHE, P., 1968 Zur Prophylaxe der juvenilen Parodontopathien
Dtsch. Zahnärztl. Z. 23 (1968),
1271 - 1278
31. RIETHE, P., 1969 Plaques und Zahnstein in ihren Beziehungen zum marginalen Parodontium
Dtsch. Zahnärztl. Z. 24 (1969),
915 - 921

32. RING, A., 1963 Einführung in die Behandlung der marginalen Parodontopathien von M. SCHUG-KÖSTERS, A. RING, W. KETTERL, C. HEPBURN
Schriften zur Praxis des Zahnarztes, Bd. 1, hrsg. von J. MÜNCH, München (1963), 11 - 15
33. ROST, A., 1964 Kapillarmikroskopische Untersuchungen über die Wirkung der Mundbäderbehandlung auf die periphere Durchblutung
Dtsch. Zahnärztl. Z. 19 (1964), 760 - 764
34. SCHNEIDER, H. G., 1965 Wiedererwärmungszeit-Messungen der Gingiva nach Zahnfleischmassage und Mundspülungen
Zahnärztl. Welt 66 (1965), 420 - 422
35. SCHROEDER, H. E., A. SCHAIT, H. R. MÜHLEMANN, 1962 Frühstadien der Zahnsteinbildung und ihre chemische Beeinflussung
Dtsch. Zahnärztl. Z. 17 (1962), 1606 - 1615
36. SCHROEDER, H. E., und H. R. MÜHLEMANN, 1962 Experimentelle quantitative in-vivo-Zahnsteinstudie
Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 37 (1962), 283 - 301
37. SEEFELD, G., 1969 Ein Beitrag zur physikalischen Parodontaltherapie
Dtsch. Stomat. 19 (1969), 516 - 522

38. STAMM, E., 1964
Untersuchungen über die Beeinflussung
von entzündlichen Parodontopathien
durch Balneotherapie (Bad Pyrmont) und
Hydrotherapie (Berlin) mit der Mund-
badeanlage nach Dr. v. Weißenfluh
Med. Diss. Berlin, 1964
39. TOTH, A., und
K. ZSIRAI, 1967
Klinische und Laborbetrachtungen bei
Mundduschenbehandlung
Zahnärztl. Welt 68 (1967), 169 - 172
40. WANNENMACHER, E.,
1968
Zahnerhaltungskunde
Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund-
und Kieferheilkunde von O. HOFER, E.
REICHENBACH, T. SPRETER VON KREUDEN-
STEIN, E. WANNENMACHER, 4. Aufl.,
Bd. 2, Leipzig (1968), 869 - 892
41. WESKI, O., 1949
Die sogenannte Paradentitis
Dtsch. Zahnärztl. Z. 4 (1949),
1224 - 1233
42. WILSKE, R., 1965
Die Behandlung der Parodontopathien
mit der Munddusche
Med. Diss. Mainz, 1965

Für die freundliche Überlassung der Arbeit und die wertvolle Unterstützung, die mir jederzeit zuteil wurde, möchte ich Herrn Professor Dr. Dr. M. Herrmann den herzlichsten Dank aussprechen.

Mein Dank gilt auch Herrn Professor Dr. Dr. W. Ketterl für die freundliche Übernahme des Korreferates.

Für die Hilfe bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse gebührt Herrn Professor Dr. J. Berger besonderer Dank.

Nicht zuletzt sei auch den Kindern und den Erziehern des Städtischen Kinderheimes in Mainz für ihre Mitarbeit gedankt.

Schließlich möchte ich meinen Kollegen, Frau Harnisch, Herrn Kramann und Herrn Haessler, für die gute Zusammenarbeit danken.

Lebenslauf

Am 7. Januar 1945 wurde ich als vierter Sohn des Bergmannes Bernhard Kolling und seiner Ehefrau Anna geb. Vogel in Uchtelfangen (Saar) geboren. Dort besuchte ich auch von 1951 bis 1956 die Grundschule. Im Herbst 1956 wurde ich in das Staatl. Realgymnasium in Neunkirchen (Saar) aufgenommen, wo ich im Frühjahr 1966 die Reifeprüfung ablegte. Im Wintersemester 1966 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz.

Am 17. März 1970 heiratete ich die Bankangestellte Helene Brill, und seit 21. Mai 1973 bin ich Vater einer Tochter.

Nach dem Staatsexamen im Dezember 1971 an der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, leistete ich meine Wehrpflicht als Stabsarzt in der Bundeswehrzahnstation Diez (Lahn) ab. Vom 16. Mai 1973 an arbeite ich als Assistent in einer zahnärztlichen Praxis.

